

EP 0366129 (2)  
B29C 49/20-B65D1/20

/eröffnungsnummer:

0 366 129  
A1

-2- \* -

B65D1/20

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89119870.7

(51) Int. Cl. 5: B65D 1/20 , B29C 49/20

(22) Anmeldetag: 26.10.89

(30) Priorität: 28.10.88 DE 3836791  
26.08.89 DE 3928324

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.05.90 Patentblatt 90/18

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: SOTRALENTZ S.A.  
24, Rue du Professeur-Froehlich  
F-67320 Drulingen(FR)

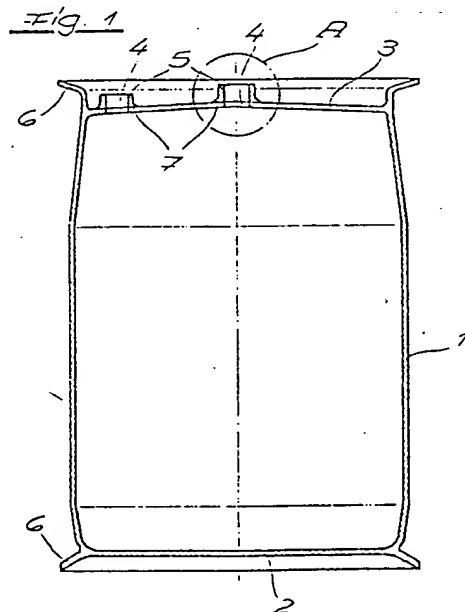
(72) Erfinder: Pfeiffer, Pierre  
26, rue d'Ottwiller  
F-67320 Drulingen(FR)  
Erfinder: Sigwalt, Paul  
22, rue de Phalsbourg  
F-67320 Drulingen(FR)  
Erfinder: Cheval, Benoit  
31, rue Clémenceau  
F-67700 Saverne(FR)

(74) Vertreter: Masch, Karl Gerhard et al  
Patentanwälte Andrejewski, Honke & Partner  
Theaterplatz 3 Postfach 10 02 54  
D-4300 Essen 1(DE)

DOC

(54) Spundfass mit Fassmantel, Fassboden und Fassdecke und Verfahren zur Herstellung eines solchen Fasses.

(57) Spundfaß mit Faßmantel (1), Faßboden (2) und Faßdecke (3), die einstückig im Wege der Blasformgebung aus thermoplastischem Kunststoff geformt sind, wobei die Faßdecke (3) zumindest ein Spundloch (4) mit Spundlochkragen (5) aufweist und wobei im Bereich des Überganges zwischen Faßmantel (1) und Faßdecke (3) für Manipulationszwecke ein L-Ring (6) angeordnet ist. Das Spundloch (4) ist als Bohrloch ausgeführt, welches in einem in der Entleerungsinversionsstellung tiefsten Bereich der Faßdecke (3) angeordnet ist. Der Spundlochkragen (5) ist als ein vorgeformtes Bauteil ausgebildet und an die Faßdecke (3) angeschweißt oder in diese eingeschweißt. - Auch ein Verfahren zur Herstellung wird angegeben.



EP 0 366 129 A1

# Spundfaß mit Faßmantel, Faßboden und Faßdecke und Verfahren zur Herstellung eines solchen Fasses

Die Erfindung betrifft ein Spundfaß mit Faßmantel, Faßboden und Faßdecke, die einstückig im Wege der Blasformgebung aus thermoplastischem Kunststoff geformt sind, wobei die Faßdecke zumindest ein Spundloch mit Spundlochkragen aufweist und wobei im Bereich des Überganges zwischen Faßmantel und Faßdecke für Manipulationszwecke ein L-Ring angeordnet ist. Die Erfindung betrifft fernerhin ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Spundfasses. L-Ring bedeutet, daß der Ring bei aufrechtstehendem Spundfaß einen umgekehrt L-förmigen Querschnitt aufweist, dessen L-Fuß nach außen weist. L-Schenkel und L-Fuß können rechtwinklig oder auch mit einem anderen Winkel aneinander angeschlossen sein. Der L-Ring kann bei der Blasformgebung angeformt oder vorgeformt und angeschweißt sein.

Spundfässer des beschriebenen Aufbaus werden als Gebinde für die verschiedensten Zwecke und für die Lagerung und den Transport der verschiedensten flüssigen Substanzen eingesetzt. Die Praxis verlangt in zunehmendem Maße Spundfässer, die möglichst vollständig mit geringer im Spundfaß verbleibender Restmenge entleert werden können. Zum Zwecke der Entleerung wird ein solches Spundfaß in eine Entleerungskippstellung mit schräger Faßachse gebracht oder mit vertikaler Faßachse gleichsam auf den Kopf gestellt. Diese letztgenannte Stellung wird im Rahmen der Erfindung als Entleerungsinversionsstellung bezeichnet. Sie wird zumindest am Ende eines Entleerungsvorganges eingenommen. Im allgemeinen sind zwei Spundlöcher vorgesehen, eines für die Befüllung, eines für die Entleerung. Die Befüllung kann auch über beide Spundlöcher erfolgen. Die Entleerung erfolgt über ein definiertes Spundloch. Es versteht sich, daß die Entleerung so erfolgt, daß mit dem Auslaufen der Flüssigkeit Luft in das Spundfaß eindringen kann. Das Spundfaß kann dazu auch mit entsprechenden Einrichtungen ausgerüstet sein. Der Spundlochkragen ist außenseitig zumeist mit einem Gewinde zum Aufschrauben einer Verschlusskappe versehen.

Im Rahmen der bekannten Maßnahmen, von denen die Erfindung ausgeht (DE-GM 86 28 811), werden das Spundloch und der Spundlochkragen bei der Blasformgebung angeformt. Zumeist bildet der Schlauch aus thermoplastifiziertem Kunststoff, der in der Blasform aufgeblasen wird, den Spundlochkragen. Der Spundlochkragen kann jedoch auch als eine Ausstülpung ausgebildet sein, die bei der Blasformgebung geformt wird und deren oberes Kopfstück nach dem Entformen abgeschnitten wird, so daß sich aus der hutförmigen Ausstülpung

der Spundlochkragen bildet. Sowohl bei der Entleerung eines Spundfasses über eine Entleerungskippstellung als auch bei der Entleerung eines Spundfasses über die Entleerungsinversionsstellung bleibt bei den bekannten Spundfässern eine störend große Restmenge. Eine Vollentleerung durch bloßes Auslaufen, nach welcher in dem Spundfaß eine störend große Menge der zu entleerenden Flüssigkeit nicht mehr vorhanden ist, ist nicht möglich. Soll das Spundfaß erneut eingesetzt werden, insbes. mit einer anderen flüssigen Substanz gefüllt werden, so muß die Restmenge aufwendig entfernt und entsorgt werden. Auch die Reinigung des Faßinnenraumes bereitet Schwierigkeiten, wenn sich im Faßinnenraum noch eine störend große Restmenge befindet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Spundfaß des eingangs beschriebenen Aufbaus so weiter auszubilden, daß in der Entleerungsinversionsstellung eine Vollentleerung ohne störende Restmenge möglich ist. Der Erfindung liegt fernerhin die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem ein solches Spundfaß auf einfache Weise hergestellt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß das Spundloch als Bohrloch ausgeführt ist, welches in einem in der Entleerungsinversionsstellung tiefsten Bereich der Faßdecke angeordnet ist, und daß der Spundlochkragen als ein vorgeformtes Bauteil mit Schweißflansch ausgebildet und von außen mit dem Schweißflansch an die Faßdecke angeschweißt ist. Das vorgeformte Bauteil besteht regelmäßig aus einem thermoplastischen Kunststoff, der mit dem Kunststoff, aus dem der Faßmantel, der Faßboden und die Faßdecke aufgebaut sind, leicht verschweißbar ist. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung besitzt das vorgeformte Bauteil einen Innendurchmesser, der mit dem Bohrl Lochdurchmesser praktisch übereinstimmt. Es stört aber auch nicht, wenn der Innendurchmesser des vorgeformten Bauteils ein wenig größer ist oder ein wenig kleiner ist als der Bohrl Lochdurchmesser. - Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß im Bereich zwischen Faßdecke und Spundlochkragen, zum Faßinnenraum hin, aus rheologischen Gründen ein das Spundloch umgebender, mehr oder weniger ausgeprägter Wulst entsteht, wenn, wie eingangs beschrieben, der Spundlochkragen aus dem thermoplastifizierten Schlauch geformt wird, aus dem das Faß geblasen wird, oder wenn der Spundlochkragen mit Hilfe einer Ausstülpung gebildet wird. Dieser mehr oder weniger ausgeprägte Wulst wurde bisher nicht erkannt, wenig beachtet oder als nicht störend in

Kauf genommen. Der Wulst stört tatsächlich wenig, wenn das Spundloch an den Faßmantel angeschlossen und das Spundfaß zur Entleerung in eine Entleerungskippstellung gebracht wird. Die moderne Praxis verlangt jedoch die Vollentleerung über die Entleerungsinversionsstellung. Dann bildet der umlaufende Wulst einen Wall, hinter dem sich je nach der Wulstdicke eine sehr beachtliche, störend große Restmenge der zu entleerenden Flüssigkeit staut und sammelt. Eine Vollentleerung ist in einem solchen Falle nicht möglich. Erfindungsgemäß wird ein solcher umlaufender Wulst vermieden, weil das Spundloch als Bohrloch hergestellt wird. Die Bezeichnung Bohrloch soll zum Ausdruck bringen, daß das Loch ausgeschnitten wird. Dabei kann mit einem üblichen Bohrer, einem entsprechend geführten mechanischen Messer, einem als Messer eingesetzten Laserstrahl o. dgl. gearbeitet werden.

Im einzelnen bestehen im Rahmen der Erfindung mehrere Möglichkeiten der weiteren Ausbildung und Gestaltung des Spundfasses. So ist eine Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, daß der in Entleerungsinversionsstellung tiefste Bereich der Faßdecke im Zentrum der Faßdecke angeordnet ist. Eine andere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß der in Entleerungsinversionsstellung tiefste Bereich der Faßdecke als umlaufende, flache Rinne am Rand der Faßdecke ausgeführt ist. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Anordnung so zu treffen, daß die Faßdecke als schiefe Ebene ausgeführt ist und das Bohrloch in dem in Entleerungsinversionsstellung tiefsten Bereich der schiefen Ebene angeordnet ist.

Wie bereits erwähnt, ist ein Spundfaß im allgemeinen mit zwei Spundlöchern versehen. Das zweite Spundloch ist bei einem erfindungsgemäßen Spundfaß außerhalb des in Entleerungsinversionsstellung tiefsten Bereichs der Faßdecke angeordnet. Erfindungsgemäß ist zweckmäßigerweise auch das zweite Spundloch als Bohrloch ausgeführt und der Spundlochkragen mit einem Schweißflansch angeschweißt.

Bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Spundfasses besteht die Möglichkeit, den Spundlochkragen an das entformte, im übrigen fertige Spundfaß anzuschweißen. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Spundlochkragen in Form eines vorgeformten Bauteils aus thermoplastischem Kunststoff, der einen Schweißflansch aufweist, in die Blasform eingelegt sowie bei der Blasformgebung mit der Faßdecke verschweißt wird und daß das Blasloch nach der Entformung des Spundfasses eingebracht wird. Durch Einfachheit in verfahrenstechnischer Hinsicht ausgezeichnet ist eine Ausführungsform, bei der das vorgeformte Bauteil so in die Blasform eingelegt wird, daß es das bei der Blasformgebung entstehende Blasloch umgibt, welches kleiner ge-

wählt wird, als es dem Innendurchmesser des Spundlochkragens entspricht, und daß der Bereich der Faßdecke zwischen Blasloch und Spundloch nach der Entformung durch Bohren entfernt wird. Handelt es sich um die Herstellung eines Spundfasses mit zwei Spundlöchern, so empfiehlt es sich, daß die vorgeformten Bauteile für beide Spundlöcher in die Blasform eingelegt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 einen Axialschnitt durch ein erfindungsgemäßes Spundfaß,

Fig. 2 in gegenüber der Fig. 1 wesentlich vergrößertem Maßstab den Ausschnitt A aus dem Gegenstand nach Fig. 1,

Fig. 3 im linken Teil den nochmals vergrößerten Ausschnitt B aus dem Gegenstand nach Fig. 2 und im rechten Teil eine entsprechende Darstellung einer bekannten Ausführungsform,

Fig. 4 entsprechend der Fig. 1 eine andere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Spundfasses,

Fig. 5 entsprechend der Fig. 1 eine weitere Ausführungsform,

Fig. 6 die Seitenansicht einer nochmals anderen Ausführungsform, teilweise im Vertikalschnitt,

Fig. 7 den vergrößerten Ausschnitt A aus dem Gegenstand nach Fig. 6 und

Fig. 8 eine Draufsicht auf den Gegenstand nach Fig. 7.

Das in den Figuren 1 bis 5 dargestellte Spundfaß besitzt einen Faßmantel 1, einen Faßboden 2 und eine Faßdecke 3. Das Spundfaß wurde einstückig im Wege der Blasformgebung aus thermoplastischem Kunststoff geformt. Die Faßdecke 3 besitzt im Ausführungsbeispiel zwei Spundlöcher 4 mit Spundlochkragen 5. Im Bereich des Überganges zwischen Faßmantel 1 und Faßdecke 3 ist ein L-Ring 6 für die Manipulationszwecke angeordnet. Insbes. aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1 und 2 entnimmt man, daß das Spundloch 4 als Bohrloch ausgeführt ist, welches in einem in der Entleerungsinversionsstellung tiefsten Bereich der Faßdecke 3 angeordnet ist. In der Entleerungsinversionsstellung würden die in den Fig. 1 sowie 4 und 5 dargestellten Fässer mit vertikaler Achse auf dem Kopf stehen. Der Spundlochkragen 5 ist als ein vorgeformtes Bauteil mit Schweißflansch 7 ausgebildet. Das vorgeformte Bauteil ist von außen mit dem Schweißflansch 7 an die Faßdecke 3 angeschweißt. Es mag ebenfalls aus Kunststoff bestehen und weist einen Innendurchmesser auf, der mit dem Bohrlochdurchmesser möglichst genau übereinstimmt. - Durch das Bohrloch und die beschriebene Gestaltung wird die Ausbildung eines Wulstes vermieden, der entsteht, wenn der Spundlochkra-

gen 5 bei der Blasformgebung, indem thermoplastifizierten Schlauch gebildet wird, der in der Blasform zu dem Spundfaß 1, 2, 3 aufgeblasen wird, oder aber wenn der Spundlochkragen 5 als eine Ausstülpung bei der Blasformgebung hergestellt wird. Insoweit wird auf die Fig. 3 verwiesen. In der Fig. 3 links erkennt man als Vergrößerung aus dem Gegenstand der Fig. 2 die erfindungsgemäße Ausführungsform, in der Fig. 3 rechts den bei den bekannten Ausführungsformen beschriebenen Wulst 8. Wie bereits erläutert, bildet dieser Wulst 8 in der Entleerungsinversionsstellung gleichsam einen Staudamm, der eine störende Menge an der zu entleerenden flüssigen Substanz festhält.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 befindet sich der in Entleerungsinversionsstellung tiefste Bereich der Faßdecke 3 im Zentrum der Faßdecke 3. Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 ist die Ausbildung so getroffen, daß der in Entleerungsinversionsstellung tiefste Bereich der Faßdecke 3 als umlaufende Rinne 9 am Rand der Faßdecke 3 ausgeführt ist. In der Fig. 5 erkennt man, daß die Faßdecke 3 als schiefe Ebene ausgeführt ist und daß das Spundloch 4 in dem in Entleerungsinversionsstellung tiefsten Bereich der schiefen Ebene angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel besitzt das Spundfaß 1, 2, 3 stets auch ein zweites Spundloch 4. Auch das zweite Spundloch 4 ist als Bohrloch ausgeführt und der Spundlochkragen 5 ist als vorgeformtes Bauteil mit einem Schweißflansch 7 angeschweißt.

Die Ausführungsform nach den Fig. 6 bis 8 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 5 dadurch, daß der Spundlochkragen 5, der ein vorgeformtes Bauteil darstellt, einen nach außen vorspringenden Schweißflansch nicht aufweist. Die Anordnung ist vielmehr so getroffen, daß der Spundlochkragen 5 eine Verlängerung 5a besitzt, die in den Faßinnenraum hineinragt und deren Außendurchmesser in den Bohrl Lochdurchmesser und damit in den Durchmesser des Spundloches 4 eingepaßt ist. Der Spundlochkragen 5 ist mit der Verlängerung 5a in die Faßdecke 3 eingeschweißt. In der Verlängerung 5a sind Vollentleerungsbohrungen 5b angeordnet. Die Faßdecke 3 weist, bezogen auf den Entleervorgang des gekippten oder um 180 °C gedrehten Fasses, einen tiefsten Punkt und im tiefsten das Spundloch 4 mit dem Spundlochkragen 5 auf. Vollentleerungsbohrungen bedeutet, daß gleichsam faßinnenraumseitig in dem verlängerten Spundlochkragen 5a diese Bohrungen 5b angeordnet sind, welche die Innenoberfläche der Faßdecke 3 tangieren. Dazu wird insbesondere auf die Fig 7 verwiesen, die erkennen läßt, daß eine sehr vollständige Entleerung möglich ist.

## Ansprüche

1. Spundfaß mit Faßmantel (1), Faßboden (2) und Faßdecke (3), die einstückig im Wege der Blasformgebung aus thermoplastischem Kunststoff geformt sind, wobei die Faßdecke (3) zumindest ein Spundloch (4) mit Spundlochkragen (5) aufweist und wobei im Bereich des Überganges zwischen Faßmantel (1) und Faßdecke (3) für Manipulationszwecke ein L-Ring (6) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Spundloch (4) als Bohrloch ausgeführt ist, welches in einem in der Entleerungsinversionsstellung tiefsten Bereich der Faßdecke (3) angeordnet ist, und daß der Spundlochkragen (5) als ein vorgeformtes Bauteil ausgebildet und an die Faßdecke (3) angeschweißt ist.

2. Spundfaß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spundlochkragen (5) mit einem Schweißflansch (7) versehen und mit diesem an der Faßdecke (3) angeschweißt ist.

3. Spundfaß nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spundlochkragen (5) einen Innendurchmesser aufweist, der mit dem Bohrl Lochdurchmesser übereinstimmt.

4. Spundfaß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der in Entleerungsinversionsstellung tiefste Bereich der Faßdecke (3) im Zentrum der Faßdecke (3) angeordnet ist.

5. Spundfaß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der in Entleerungsinversionsstellung tiefste Bereich der Faßdecke (3) als umlaufende, flache Rinne (9) am Rand der Faßdecke (3) ausgeführt ist.

6. Spundfaß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spundlochkragen (5) eine Verlängerung (5a) aufweist, die in den Faßinnenraum hineinragt und deren Außendurchmesser in den Bohrl Lochdurchmesser eingepaßt ist, daß der Spundlochkragen (5) mit der Verlängerung (5a) in die Faßdecke (3) eingeschweißt ist, und daß in der Verlängerung (5a) Vollentleerungsbohrungen (5b) angeordnet sind.

7. Verfahren zur Herstellung eines Spundfasses nach einem der Ansprüche 1 bis 5 im Wege der Blasformgebung, dadurch gekennzeichnet, daß der Spundlochkragen in Form eines vorgeformten Bauteils aus thermoplastischem Kunststoff, der einen Schweißflansch aufweist, in die Blasform eingelegt sowie bei der Blasformgebung mit der Faßdecke verschweißt wird, und daß das Bohrloch nach der Entfernung des Spundfasses eingebracht wird.

8. Verfahren zur Herstellung eines Spundfasses nach einem der Ansprüche 1 bis 5 im Wege der Blasformgebung, dadurch gekennzeichnet, daß das vorgeformte Bauteil so in die Blasform eingelegt wird, daß es das bei der Blasformgebung entstehende Blasloch umgibt, welches kleiner gestaltet wird, als es dem Innendurchmesser des Spundlochkragens entspricht, und daß der Bereich der

Faßdecke zwischen Blasloch und Spundlochkragen nach der Entformung durch Bohren entfernt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8 in der Ausführungsform für die Herstellung eines Spundfasses mit zwei Spundlöchern, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgeformten Bauteile für beide Spundlöcher in die Blasform eingelegt werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig. 1

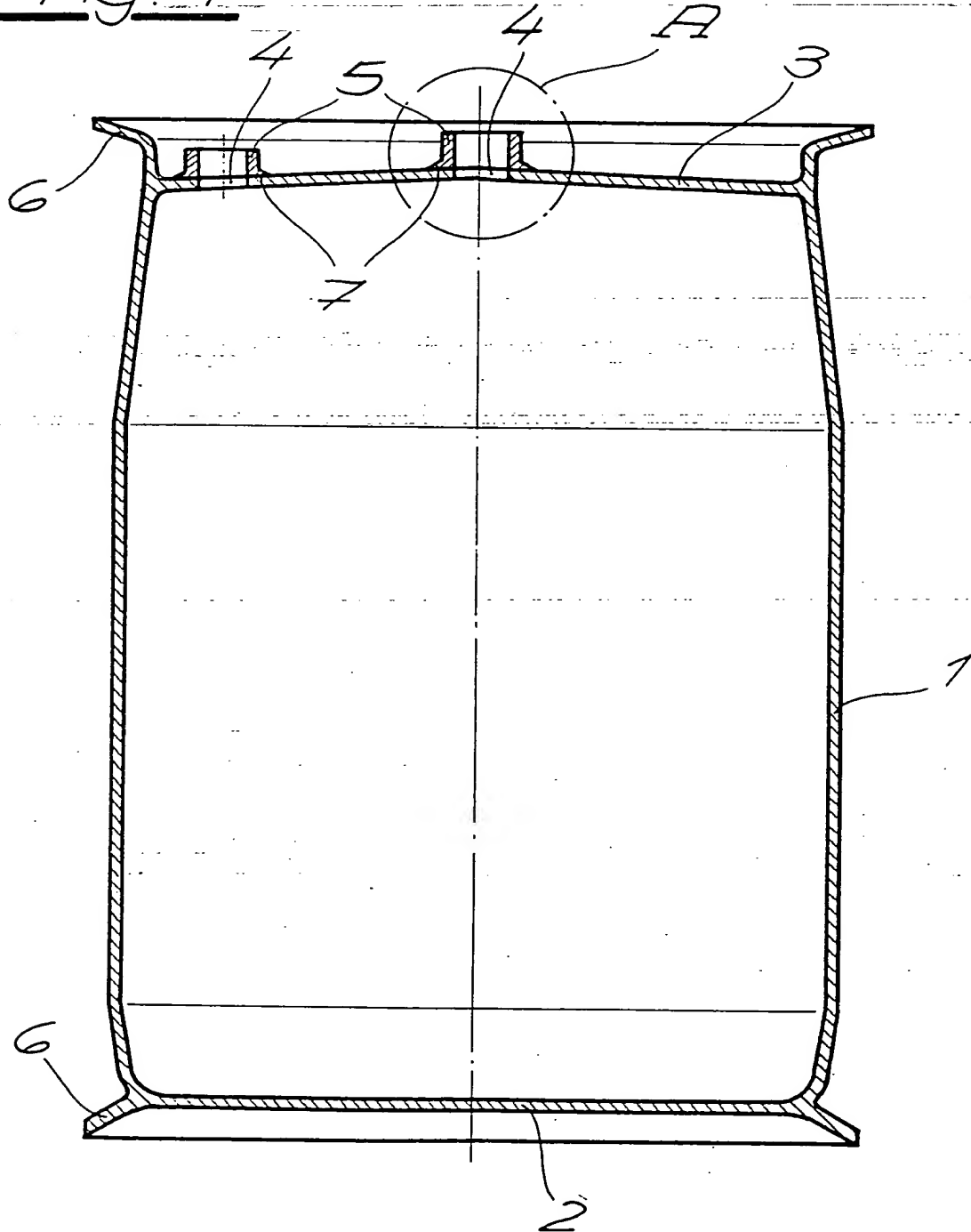


Fig. 2

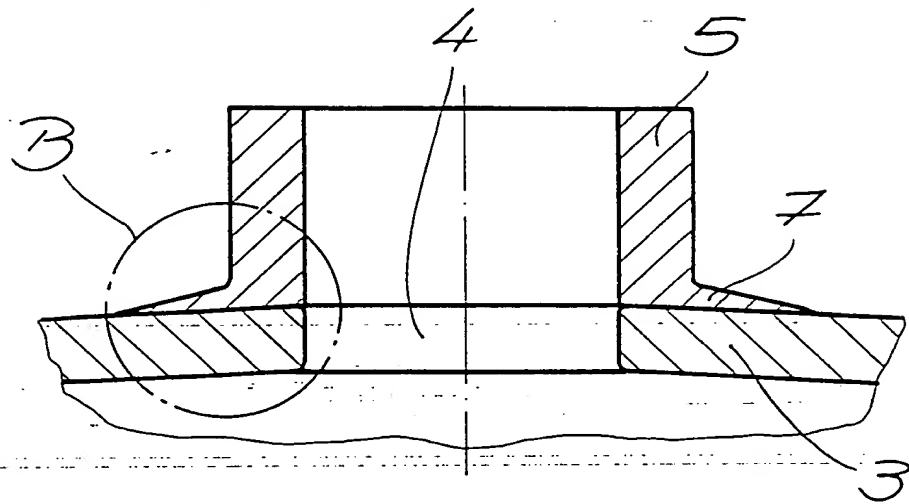


Fig. 3

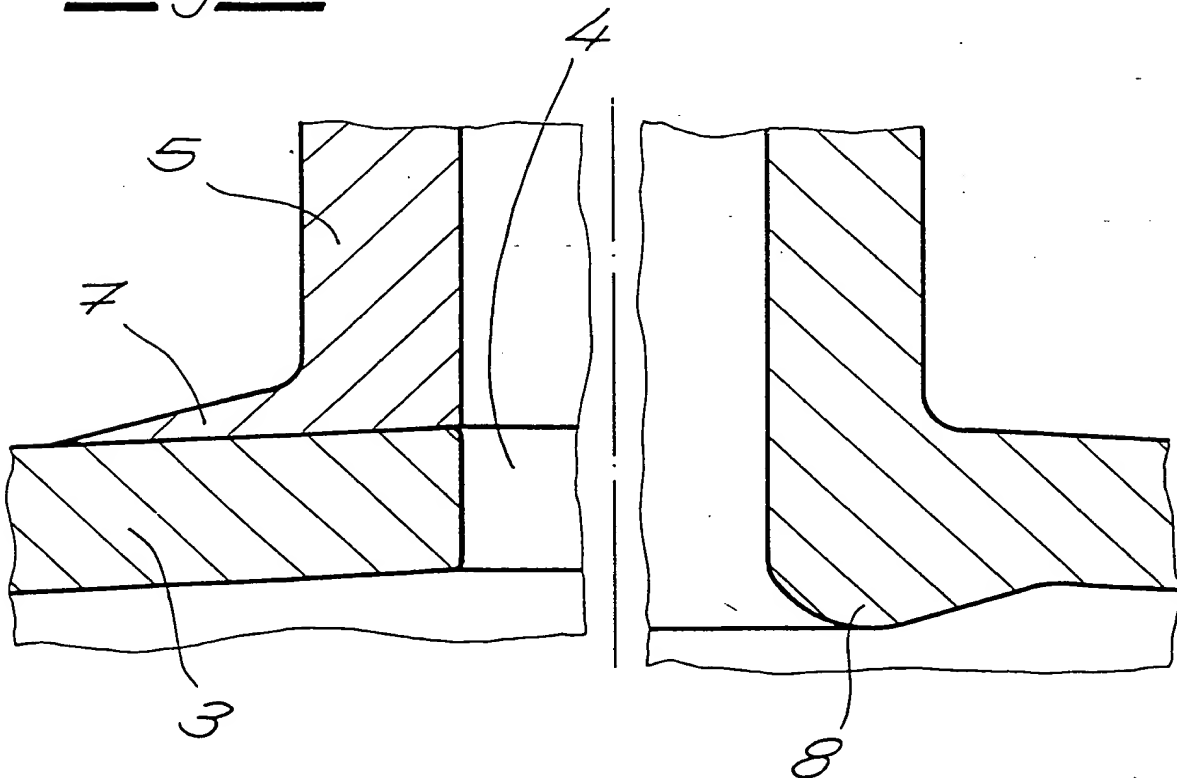


Fig. 4

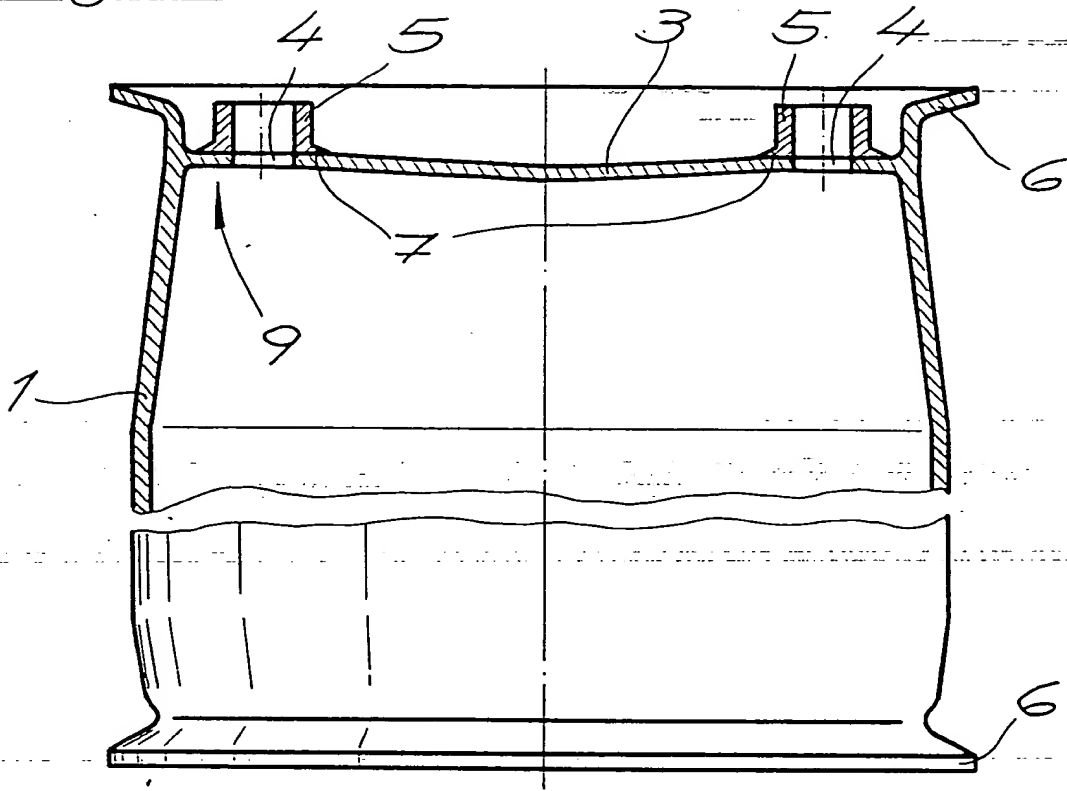


Fig. 5

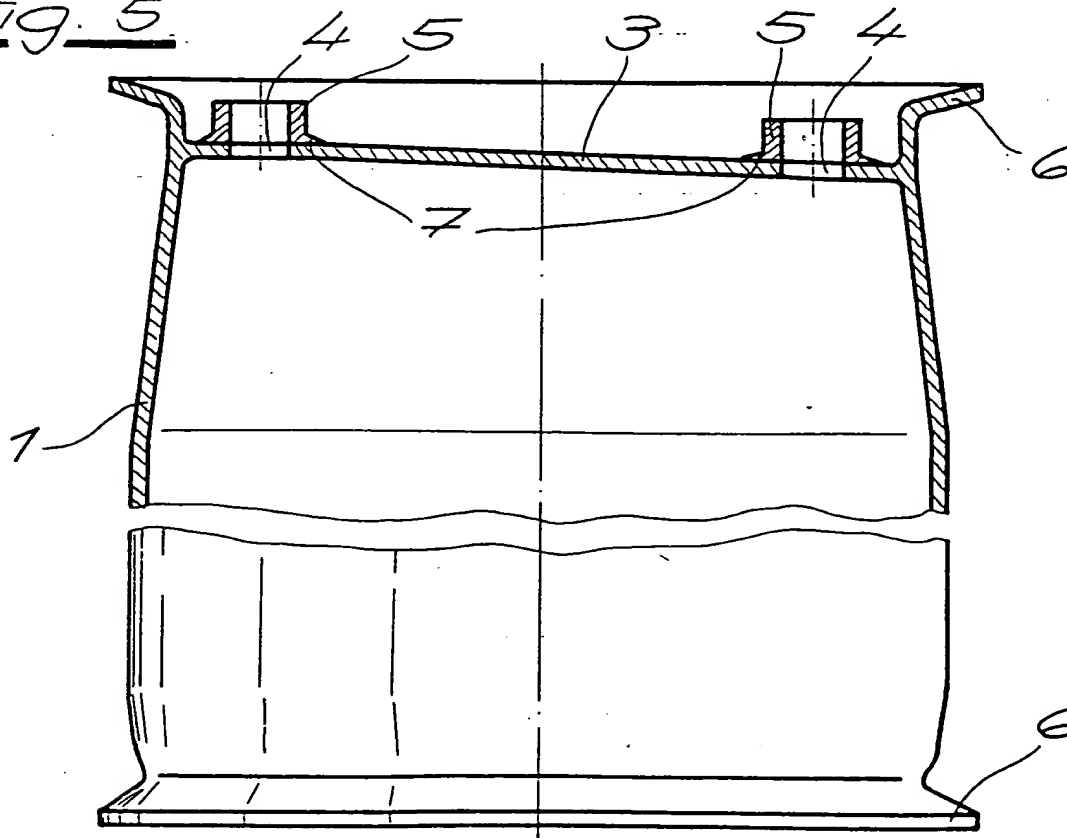




Fig. 6

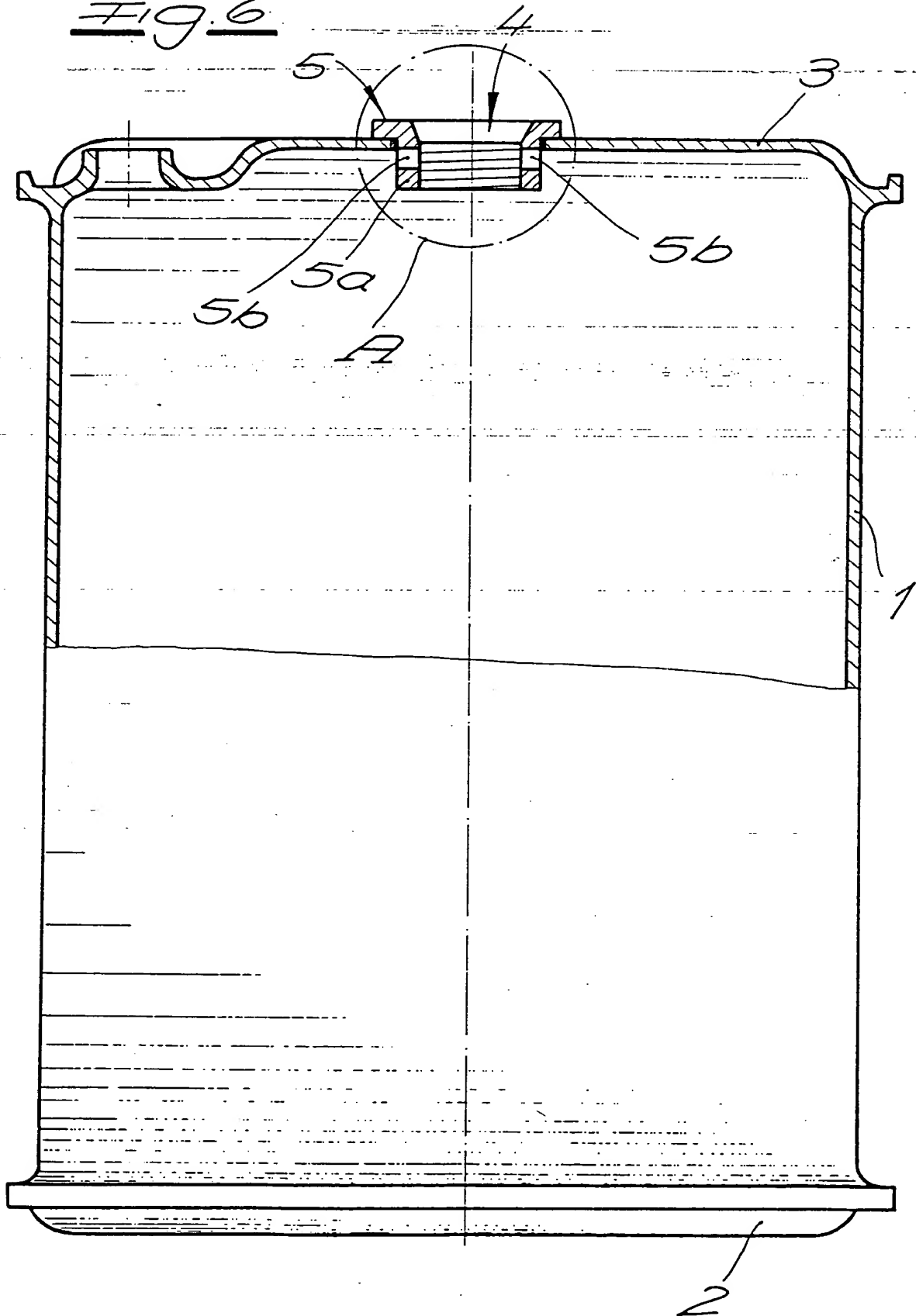


Fig. 7

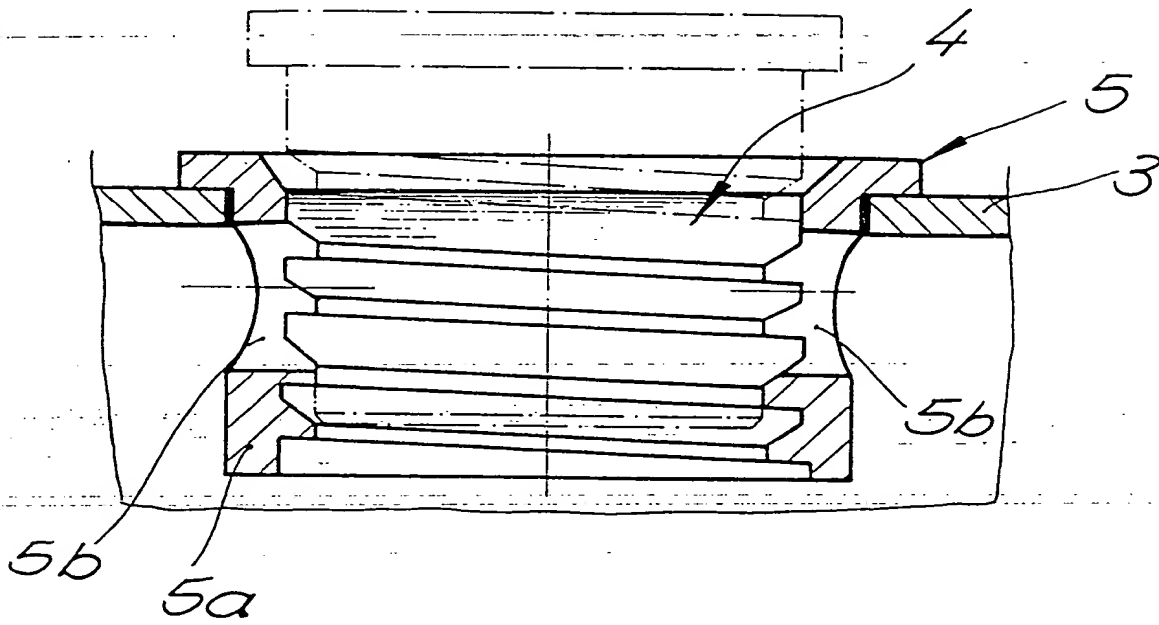
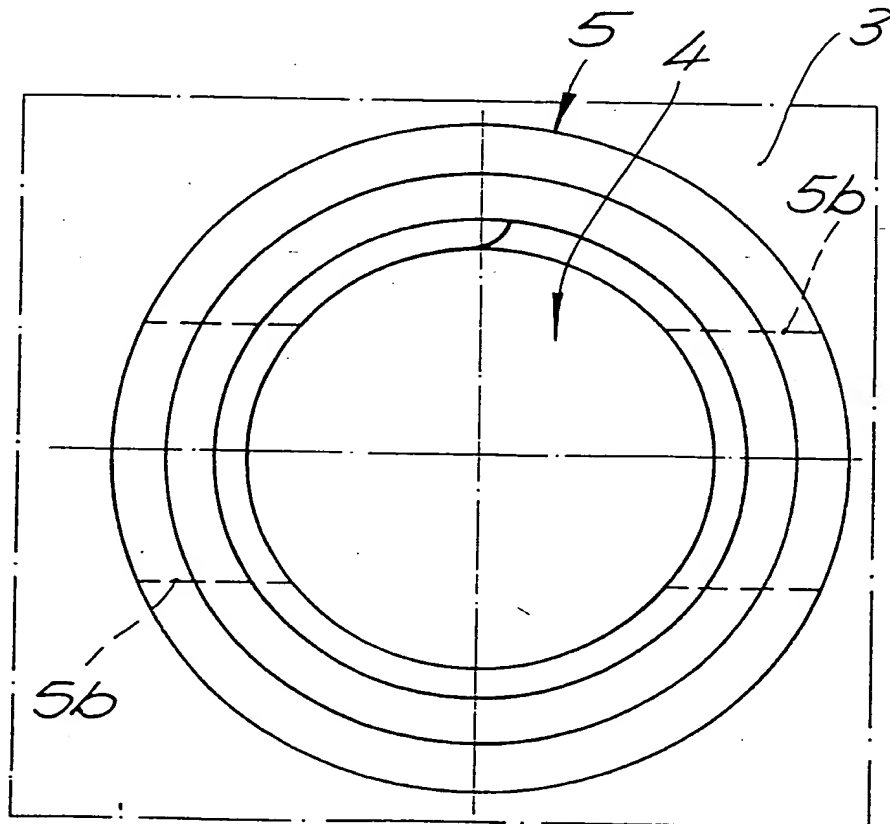


Fig. 8





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 9870

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	GB-A-2 201 936 (SOTRALENTZ) * Seite 4, Zeile 24 - Seite 5, Zeile 7; Seite 5, Zeile 14 - Seite 6, Zeile 7; Abbildungen 1,5-7 *	1-7,9	B 65 D 1/20 B 29 C 49/20
Y	EP-A-0 041 874 (R.B. BLOWMOULDERS) * Seite 3, Zeilen 17-23; Abbildung 2 *	1-7,9	
Y	US-A-3 334 771 (BRANSCUM) * Spalte 5, Zeile 43 - Spalte 6, Zeile 4; Abbildungen 6-11 *	3,7,9	
Y	US-A-4 767 021 (PIES) * Abbildungen 1-6 *	5	
Y	DE-U-8 705 916 (KAUTEX WERKE R. HAGEN) * Seite 11, Zeile 22 - Seite 12, Zeile 24; Abbildungen 3,5-7 *	6	
A		1	
A	US-A-4 664 958 (JONES) * Spalte 2, Zeilen 28-58; Abbildungen 1-3 *	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	GB-A-1 542 852 (RHEEM BLAGDEN LTD) * Seite 2, Zeilen 10-43; Abbildungen 1-5 *	3,7	B 65 D B 29 C
A	DE-U-8 703 247 (GEB. THIELMANN AG) * Abbildung 1 *	1,4	
A	FR-A-2 571 654 (SOTRALENTZ) * Seite 4, Zeile 35 - Seite 5, Zeile 13; Abbildungen 7,8 *	7,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-01-1990	Prüfer BERRINGTON N.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**